English Abstract of DE 36 00 681 A1

For manufacturing an extruded drill blank with an exactly regular slope of its circumferential grooves and jetting drillings with regular diameters, it is proposed to press the hard metal or the ceramic heated to the extrusion molding temperature through a space defined by a mandrel and a nozzle and to twist the blank during extrusion molding into a helical shape in that the billet is guided towards the extrusion molding guidance by one or more helical gate(s) being provided on the inner shell of the die and that during the extrusion process one or more center pins attached to the mandrel ending in front of the nozzle interior and made of an elastic material and having the desired jetting drillings diameter possibly project into the nozzle in the desired distance of the jetting drillings.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(11) **DE 3600681 A1**

(51) Int. Cl. 4:
B 23 B 51/06
B 22 F 5/06
B 28 B 21/52

(21) Aktenzeichen: P 36 00 681.5
(22) Anmeldetag: 13. 1. 86
(43) Offenlegungstag: 7. 5. 87

DE 3600681 A1

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)
31.10.85 DE 35 38 758.0

(71) Anmelder:
Fried. Krupp GmbH, 4300 Essen, DE

(72) Erfinder:
Lomberg, Alfons Albert, 4250 Bottrop, DE; Cleve, Peter Friedrich, Dipl.-Ing., 4300 Essen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Hartmetall- oder Keramikbohrerrohling sowie Verfahren und Strangpreßwerkzeug zu seiner Herstellung

Zur Herstellung eines stranggepreßten Bohrerrohlings mit exakt gleichmäßiger Steigung von umfangsseitigen Nuten und Spülbohrungen gleichmäßigen Durchmessers wird vorgeschlagen, das auf die Strangpreßtemperatur erhitzte Hartmetall oder die Keramik durch den von einem Dorn und einer Düse gebildeten Raum zu pressen und den Rohling während des Strangpressens dadurch wendelförmig zu verdrillen, daß der Strang in Richtung der Strangpreßführung durch einen oder mehrere auf den Innenmantel der Matrize vorgesehene(n) wendelförmig verlaufenden Steg(e) geführt wird und während des Preßvorganges an dem vor dem Düseninnenraum endenden Dorn ein oder mehrere befestigte Mittelstifte aus einem elastischen Material mit dem gewünschten Spülbohrungsdurchmesser ggf. in dem gewünschten Abstand der Spülbohrungen in die Düse hineinragen.

DE 3600681 A1

Patentansprüche

1. Hartmetall- oder Keramikbohrerrohling mit mindestens einer schraubenförmig verlaufenden innenliegenden Spülbohrung, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zu den Spülbohrungen (2) umfangsseitig eine oder mehrere wendelförmige Nuten (1) vorgesehen sind.

2. Hartmetall- oder Keramikbohrerrohling nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (1) in einem Winkel (γ) von 0° bis 90° zu den Spülbohrungen (2) angeordnet sind.

3. Verfahren zur Herstellung des Hartmetall- oder Keramikbohrerrohlings nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das auf die Strangpreßtemperatur erhitzte Hartmetall oder die Keramik durch den von einem Dorn und einer Düse gebildeten Raum gepreßt wird, wobei der Rohling während des Strangpressens wendelförmig verdrillt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Strang in Richtung der Strangpreßführung durch einen oder mehrere auf dem Innenmantel der Matrize vorgesehene(n) wendelförmig verlaufenden Steg(e) geführt wird und daß während des Preßvorgangs an dem vor dem Düseninnenraum endenden Dorn ein oder mehrere befestigte Mittelstifte aus einem elastischen Material mit dem gewünschten Spülbohrungsdurchmesser ggf. in dem gewünschten Abstand der Spülbohrungen in die Düse hineinragen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung über eine Wendel über mindestens 90°, vorzugsweise mindestens 180°, erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung jeweils durch einen im Querschnitt halbkreisförmigen Steg mit einem Radius von mindestens 1 mm erfolgt.

6. Verfahren nach Ansprüchen 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Spiralwinkel des wendelförmigen Steges etwas größer gewählt wird als der beim Rohling gewünschte Spiralwinkel.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelstifte bis in Höhe des Düseneintrittsraumes durch Abstandshalter gestützt werden.

8. Strangpreßwerkzeug, das einen Dorn und eine Düse aufweist, zur Herstellung des Bohrers nach Anspruch 1 und zur Durchführung des Verfahrens nach Ansprüchen 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Düseninnenmantel (8) einen in Preßrichtung (9) wendelförmig verlaufenden Steg (10) aufweist und daß an dem vor dem Düseninnenraum endenden Dorn (5) ein oder mehrere elastische Mittelstifte (14) mit dem gewünschten Spülbohrungsdurchmesser in dem gewünschten Abstand der Spülbohrungen (2) befestigt sind, die in den Düseninnenraum (7) ragen.

9. Strangpreßwerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen- und Mittelstiftlänge (1) mindestens so groß gewählt werden, daß der Steg eine Wendel von mehr als 90°, vorzugsweise mehr als 180°, beschreibt.

10. Strangpreßwerkzeug nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (10) im Querschnitt halbkreisförmig mit einem Radius *(r)* von mindestens 1 mm ist.

11. Strangpreßwerkzeug nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelstift bzw. die Mittelstifte aus Cu oder einer Buntmetall-Legierung, insbesondere Cu-Legierung und/oder Fe oder Fe-Legierung und/oder einem Leichtmetall aus Al oder einer Leichtmetall-Legierung und/oder aus Kunststoff, insbesondere Polyamid besteht bzw. bestehen.

12. Strangpreßwerkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die Mittelstifte aus Metall und/oder einer Metall-Legierung mit Polyamid beschichtet sind.

13. Strangpreßwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 12, gekennzeichnet durch Mittelstifte (14) verschiedenen Durchmessers.

14. Strangpreßwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn (5) an der der Düse (3) zugewandten Seite im wesentlichen kegelförmig verjüngt ist und die Mittelstifte aus der Kegelmantelfläche (13*a*) austreten.

15. Strangpreßwerkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die kegelförmige Verjüngung in einen im wesentlichen zylinderförmigen Abstandshalter (15) zur Abstützung der Mittelstifte (14) übergeht.

Beschreibung

Die Anmeldung betrifft einen Hartmetall- oder Keramikbohrerrohling mit mindestens einer schraubenförmig verlaufenden innenliegenden Spülbohrung, ferner ein Verfahren zu seiner Herstellung, bei dem das auf die Strangpreßtemperatur erhitzte Hartmetall oder die Keramik durch den von einem Dorn und einer Düse gebildeten Raum gepreßt wird, wobei der Rohling während des Strangpressens wendelförmig verdrillt wird. Schließlich betrifft die Anmeldung ein Strangpreßwerkzeug.

Die genannten Hartmetall-bzw. Sinterbohrerrohlinge sind z.B. aus der EP 01 18 035 A1 ebenso bekannt wie das angeführte Strangpreßverfahren. Aus den durch die in der genannten europäischen Patentanmeldung beschriebene wendelförmige Verdrillung hergestellten Rohlingen müssen noch die Spankammern ausgeschliffen werden, wodurch nicht unerhebliche Kosten entstehen. Zur Herstellung der Hartmetall-Bohrerspitze wird a.a.O., Seite 10, vorgeschlagen, einen kreiszylinderförmigen Sintermetallrohling mittels einer Strangpreßeinrichtung, in der eine Preß-Formdüse angeordnet ist, zu extrudieren.

Die wendelförmig verlaufenden Kühlkanäle sollen durch Verdrillen des aus der Strangpreßeinrichtung austretenden Sintermetallrohlings mit einer auf den Materialfluß, auf die angestrebte Bohrergeometrie und auf den Wendelverlauf der Kühlkanäle abgestimmten Winkelgeschwindigkeit hergestellt werden, wobei die (offenbar nach dem Stand der Technik bekannten) Verdrilleinrichtungen eine stetig und gleichmäßige axiale Führung des Sintermetallrohlings und eine ebenfalls kontinuierliche und stetige Verdrillbewegung besorgen.

Nachteiligerweise sind demnach neben dem Strangpreßwerkzeug zusätzliche Verdrilleinrichtungen sowie entsprechende Steuer- und Regel-Organe erforderlich.

Hieraus ergibt sich die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe, einen Hartmetall- oder Keramikrohling anzugeben, bei dem zur Weiterverarbeitung zum Bohrer möglichst wenig Schleifarbeiten zum Ausheben der Spankammern erforderlich sind, ferner sollen ein Verfahren und ein Strangpreßwerkzeug angegeben werden, womit die genannten Rohlinge mit exakt gleichmä-

ßiger Steigung und gl[illegible]mäßigem Spülbohrungsdurchmesser unter Einsparung von zusätzlichen Arbeitsgängen sowie Verdrill-, Steuer- und Regeleinrichtungen hergestellt werden können.

Die Aufgabe wird zum einen durch den im Patentanspruch 1 beschriebenen Bohrerrohling gelöst. Vorteilhafterweise dienen die schraubenförmig angeordneten Nuten als Ansätze für die späteren Spankammern des Bohrers. Die Spankammern sind somit schon weitgehend vorgeformt, so daß nur noch Schichten unerheblicher Dicke abgetragen werden müssen. Der Bohrerrohling kann in beliebiger Länge hergestellt werden und nach Bedarf auf die der späteren Bohrerspitze entsprechende Länge bzw. Längen abgeschnitten werden. Zur Herstellung des Bohrers wird die fertiggestellte Bohrerspitze mit einem Trägerstück in nach dem Stand der Technik bekannter Weise verbunden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind die Nuten zu den Spülbohrungen in einem Winkel von 0° bis 90° angeordnet, d.h. die jeweiligen Linien, die die Nutenmittelpunkte und die Spülbohrungsmittelpunkte im Querschnitt jeweils miteinander verbinden, stehen senkrecht aufeinander oder spitzwinklig zueinander oder laufen parallel.

Zum anderen wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch das in den Ansprüchen 3 bis 7 beschriebene Verfahren und das Strangpreßwerkzeug gemäß den Ansprüchen 8 bis 14 gelöst.

Statt den Sinterrohling erst nach dem Austritt aus der Strangpreßeinrichtung wie bisher vorgeschlagen zu verdrillen, werden die Verdrillung und die Herstellung der Spülbohrungen in einem Verfahrensgang mit dem Strangpressen gewährleistet. Die am Dorn des Strangpreßwerkzeuges vorgesehenen elastischen Mittelstifte schaffen schon während des Verdrillens ihrem Durchmesser entsprechende Spülbohrungen, deren gleichmäßige Geometrie nicht durch spätere Arbeitsgänge wieder zerstört wird. Da gleichzeitig mit dem Strangpressen über den Führungssteg bzw. die -stege die Verdrillung bewirkt wird, hängt diese auch nicht mehr von äußeren Größen wie der Materialflußgeschwindigkeit in der Strangpresse ab. Unabhängig davon, mit welcher Geschwindigkeit der Stempel das Material in und durch die Düse preßt, wird stets eine gleichmäßige Steigung des Hartmetall- oder Keramikbohrerrohlings bewirkt. Das Steigungsmaß der Nuten des Rohlings bestimmt vorzugsweise die Steigung der Spankammer und kann von Bohrertyp zu Bohrertyp verschieden, im Extremfall sogar zu geraden Nuten, übergehen. Um mit demselben Verfahren bzw. demselben Strangpreßwerkzeug arbeiten zu können, muß zur Herstellung von Rohlingen mit einer anderen Nutensteigung oder einem anderen Durchmesser lediglich die Düse gewechselt werden. Auch hier ist ansonsten keine andere Einstellung oder Regelung vonnöten. Die Gleichmäßigkeit der Steigung wird erhöht, wenn die Führung über die besagte Stegwendel über mindestens 90°, vorzugsweise über mindestens 180°, erfolgt. Aus apparate-, fertigungs- und verfahrenstechnischen Gründen wird eine Führung, das ist der Steg, bevorzugt, der im Querschnitt halbkreisförmig ist und dessen Radius mindestens 1 mm beträgt.

Erfahrungen haben gezeigt, daß der Spiralwinkel des wendelförmigen Steges in der Düse etwas größer gewählt werden sollte als der beim Rohling gewünschte Winkel. In der Regel beträgt das Aufmaß ca. 3 bis 7°.

Werden die Mittelstifte bis in Höhe des Düseneintrittsraumes durch Abstandshalter gestützt, so erhöht sich vorteilhafterweise das Gleichmaß des parallelen Verlaufs zueinander bzw. zur umlaufenden Nut.

Der Mittelstift soll elastisch sein, damit er seine zwangsweise Verwindung beim Verdrillen des Hartmetalloder Keramikpreßgutes ohne Bruch übersteht, bevorzugt wird z.B. Cu- oder eine Buntmetall-Legierung, Fe und/ oder eine Fe-Legierung und/oder ein Leichtmetall aus Al oder einer Leichtmetall-Legierung und/oder ein Kunststoff, wie insbesondere Polyamid verwendet. Besteht der Mittelstift bzw. bestehen die Mittelstifte aus Metall, so empfiehlt sich nach einer Weiterbildung der Erfindung eine Polyamid-Beschichtung als Überzug.

Je nach Verwendungszweck des Bohrers, der schließlich aus dem Rohling hergestellt werden soll, kann es sinnvoll sein, Spülbohrungen mit verschiedenen Durchmessern vorzusehen. In einem solchen Fall ist ein Dorn mit entsprechend dimensionierten Mittelstiften zu verwenden.

Im Hinblick auf eine gute Fließfähigkeit des Preßgutes ist der Dorn bevorzugt an der der Düse zugewandten Seite im wesentlichen kegelförmig verjüngt, so daß die elastischen Mittelstifte am Kegelmantel austreten. Die Kegelform kann in einer Spitze enden oder in einem im wesentlichen zylinderförmigen Abstandshalter zur Abstützung der Mittelstifte übergehen.

Das erfindungsgemäße Strangpreßwerkzeug weist eine (wechselbare) Düse mit mindestens einem in Preßrichtung wendelförmig verlaufenden Steg und einen vor dem Düseninnenraum endenden Dorn auf, an dem ein oder mehrere elastische Mittelstifte mit dem gewünschten Spülbohrungsdurchmesser befestigt sind. Die Mittelstifte sind an der der Düse zugewandten Seite des Dorns in dem gewünschten Abstand befestigt, den die hiermit herstellbaren Spülbohrungen haben, und ragen in den Düseninnenraum. Vorzugsweise ragen sie bis an das Düseninnenraumende oder sogar 1 bis 2 mm darüber hinaus. Es können Stegwendeln verwendet werden, die in der Projektion mehr als 90°, vorzugsweise mehr als 180°, beschreiben. Vorteilhafterweise ist das Strangpreßwerkzeug wie die bisher bekannten Werkzeuge ebenso einfach gebaut, erspart aber ansonsten zum Strangpreßwerkzeug erforderliche (zusätzliche) Verdrillungseinrichtungen. Aus fertigungstechnischen Gründen empfiehlt sich die in Anspruch 9 beschriebene Steggeometrie.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen

Fig. 1a, b einen Bohrerrohling mit eingearbeiteter Nut und Spülbohrungen in verschiedenen Schnittansichten,

Fig. 1c einen Bohrerrohling in Querschnittsansicht,

Fig. 2 ein Strangpreßwerkzeug in einer Querschnittsansicht,

Fig. 3 eine Schnittansicht durch einen kegeligen Dorn,

Fig. 4 eine entsprechende Ansicht eines Dorns mit zylinderförmigem Abstandshalter,

Fig. 5a, b eine Düse in zwei Schnittansichten und

Fig. 6 eine der Düse vorschaltbare Einlaufdüse.

Der in **Fig.** 1a, *b* dargestellte Hartmetallbohrerrohling besitzt zwei wendelförmig umlaufende Nuten 1 mit halbkreisförmiger Wand, wobei der Radius *r* 1 mm beträgt. Die Nuten sind "vorverformte" Spankammern, die später zur Herstellung der Bohrerspitze vollständig ausgeschliffen werden. Zudem besitzt der Hartmetallbohrerrohling zwei Spülbohrungen 2, hier eines Durchmessers von 0,8 mm, die parallel zu den Nuten 1 verlaufen. Die Verbindungslinien der Nuten 1 sowie die der Spülbohrungen 2 bilden einen Winkel von 90°, wohingegen

in **Fig.** 1c eine Ausbildung mit einem Winkel von $\gamma = 0°$ dargestellt ist. Dazwischen ist jedes Winkelmaß ebenso möglich wie eine exzentrische Anordnung, bei der beide Spülbohrungen jenseits einer gedachten Querschnittsmittellinie liegen.

Von diesem Bohrerrohling wird zur Herstellung der Bohrerspitze ein entsprechend langes Stück abgeschnitten, die Spankammern (Schneidlippen) eingeschliffen und die Bohrerspitze angeschliffen, wo die beiden Spülbohrungen enden.

Fig. 2 zeigt das erfindungsgemäße Strangpreßwerkzeug, das im wesentlichen aus einer Düse 3, einer dieser vorgeschalteten Einlaufdüse 4, einem Dorn 5 sowie der Düsenfassung 6 besteht. Die Düse 3 ist in **Fig.** 5a, b und die Einlaufdüse 6 in **Fig.** 6 einzeln dargestellt. Die Düse 3 besteht aus einem zylinderförmigen Ring mit einem zylindrischen Düseninnenraum 7, der durch die Innenmantelfläche 8 begrenzt wird. Diese Düsenmantelinnenfläche 8 weist zwei in Preßrichtung 9 wendelförmig verlaufende Stege 10 auf, die über die Düsenlänge *l* einen Viertelkreis (90°) beschreiben. Die im Querschnitt halbkreisförmigen Stege haben einen Radius von mindestens 1 mm. Der in **Fig.** 5a, b dargestellten Düse 5 ist die in **Fig.** 6 skizzierte Einlaufdüse 4 vorgeschaltet. Die Einlaufdüse hat einen konischen Einlauftrichter für das Preßgut, dessen kleinster Radius etwa dem Radius der Einlaufdüse entspricht. Der Öffnungswinkel α des Einlauftrichters beträgt etwa 70°.

Axial zentriert zu der Einlaufdüse 4 und der Düse 3 ist der Dorn 5 angeordnet, dessen Spitze 5*a* etwa kurz vor dem Düseninnenraum 7 liegt. Der Dorn 5 hat z.B. die in **Fig.** 3 und 4 dargestellten Formen. Neben einem Zylinder 11 und einem Sockel 12 weist der Dorn entweder einen Kegel 13 auf, wobei die Mittelstifte 14 aus der Kegelmantelfläche 13*a* parallel zur Preßrichtung austreten, oder die Dornspitze 5*a* läuft in einem zylinderförmigen Abstandshalter 15 aus, der so angeordnet ist, daß die parallel aus der Kegel(stumpf-)mantelfläche 13*a* austretenden Mittelstifte 14 an ihm anliegen. Ein bevorzugter Kegelmantelwinkel β liegt bei 40°.

Die genannten Teile sind in nach dem Stand der Technik bekannter Weise in einer Düsenfassung 6 untergebracht.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird wie folgt durchgeführt.

Ein Hartmetallblock wird von einem in **Fig.** 2 nicht dargestellten Stempel in Richtung des Pfeils 9 in den zwischen Dorn 5 und Düsenfassung 6 gebildeten Raum 16 und infolge der weiteren Stempelbewegung in den Raum 17 der Einlaufdüse 4 gepreßt, wo das Hartmetall verdichtet wird. Die eigentliche Formgebung vollzieht sich in dem Düseninnenraum 7 auf zweierlei Weise. Beim weiteren Vorschub des Stempels erhält das Hartmetall seine zylindrische Form mit der Maßgabe, daß die Stege 10 umfangsseitig eine wendelförmig verlaufende Nut im Hartmetallstrang erzeugen und damit gleichzeitig bewirken, daß der aus der Düse 5 gepreßte Strang in eine Rotation um seine Längsmittelachse versetzt wird. Diese Rotation hat zur Folge, daß die den Düseninnenraum 7 durchragenden Mittelstifte nicht — wie bei einem rotationsfreien Strang — zylinderförmige Löcher entsprechend dem Drahtdurchmesser hinterlassen, sondern daß die elastischen Mittelstifte 14 ebenfalls wendelförmig verdrillt werden und dementsprechend jeweils eine wendelförmig verlaufende Spülbohrung 2 erzeugen, die parallel zu den Nuten 1 verläuft. Der Abstand der Mittelstifte 14 voneinander gibt entsprechend den Abstand der parallel zueinander laufenden Spülbohrungen vor.

P 36 00 681.5-14

36006

Nummer: 36 00 681
Int. Cl.4: B 23 B 51/06
Anmeldetag: 13. Januar 1986
Offenlegungstag: 7. Mai 1987

FIG. 1b

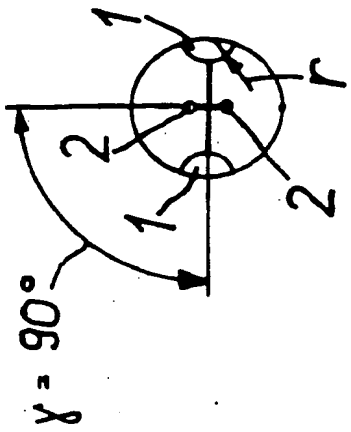


FIG. 1c

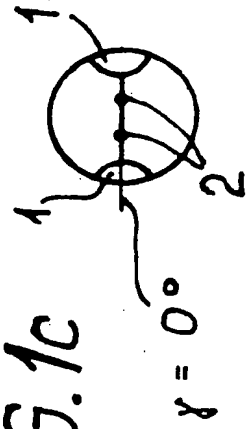


FIG. 1a

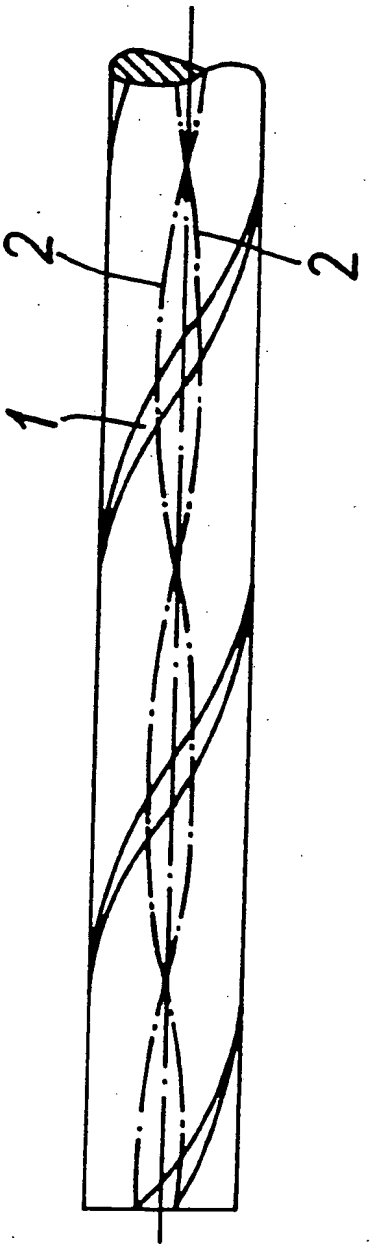


FIG.2

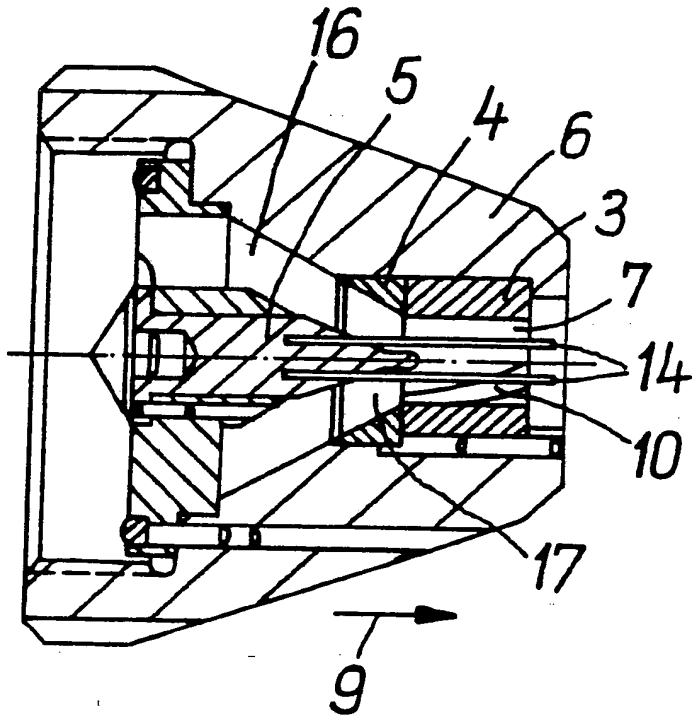


FIG.3

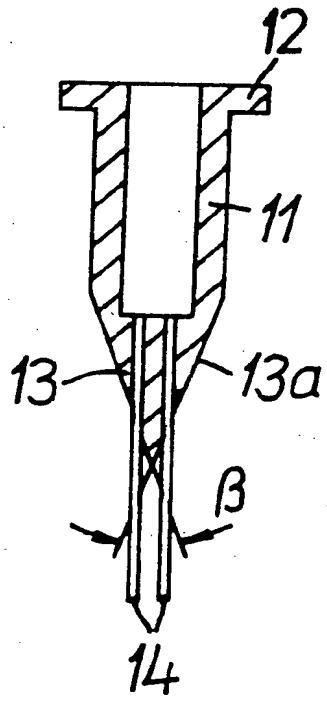


FIG.4

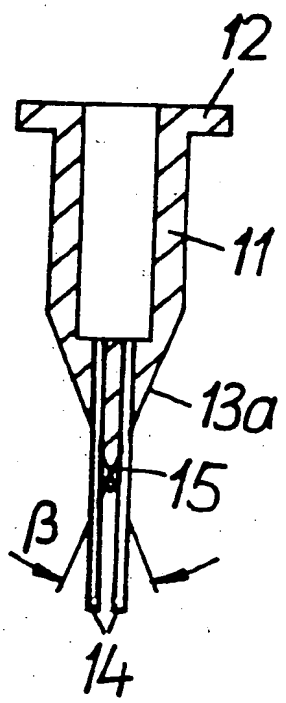


FIG. 5a

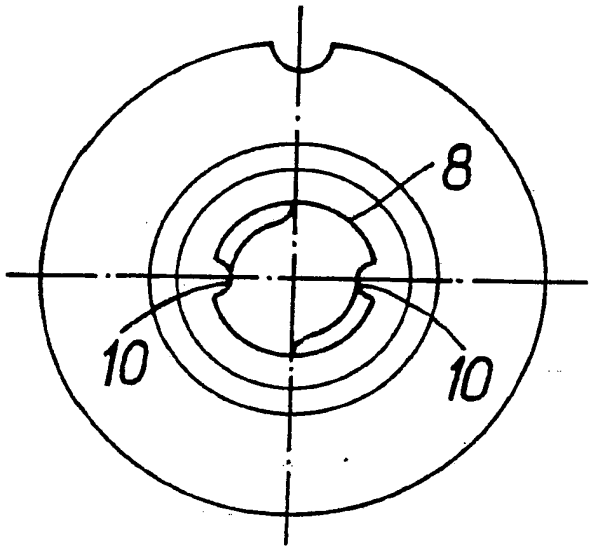


FIG. 5b

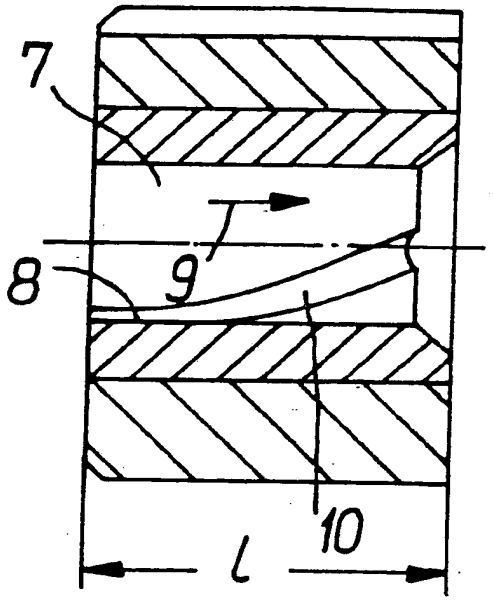


FIG. 6

